

SPACEFINDER

INVESTIGACION ANTROPOMETRICA A PARTIR DE LA CAPTURA DEL MOVIMIENTO PARA LA FABRICACION DE ESPACIOS, Y COMO APOORTE A LA ARQUITECTURA

Iván Darío Ávila García

Jimmy Alejandro Bello Acero

Yojhanth David Gonzales Castellanos

Juan Nicolás Rivera Ruiz

Universidad Piloto de Colombia

Facultad de Arquitectura y Artes

Programa de Arquitectura

Bogotá DC

Julio, 2015

SPACEFINDER

Autores:

Iván Darío Ávila García

Jimmy Alejandro Bello Acero

Yojhanth David Gonzales Castellanos

Juan Nicolás Rivera Ruiz

Trabajo de grado para optar al título de Arquitecto

Director: Arq. Aaron Paul Brakke

Seminarista: Juan Diego Ardila

Asesores: Arq. Nidia Gutiérrez

Arq. José Yamel Sierra

Universidad Piloto de Colombia

Facultad de Arquitectura y Artes

Programa de Arquitectura

Bogotá D.C.

Noviembre, 2015

NOTA DE ACEPTACION

Arq. Edgar Camacho Camacho
Decano Facultad de Arquitectura y Artes

Arq. Waded Yamhure Tawil
Directora de Coordinación Parte II

Arq. Aaron Brakke
Director de Proyecto de Grado

Bogotá, Noviembre 2015

“Es importante para la investigación tomar forma física en algún lugar porque eventualmente produce un efecto que gota a gota se multiplica. Eso es lo que realmente motiva.”

Zaha Hadid.

AGRADECIMIENTO

Principalmente agradezco a mis padres por su incondicional apoyo en todo momento, mi familia y personas que hicieron que este trabajo fuera posible a mis tutores de tesis por guiarnos en este gran camino, finalmente a mis compañeros de tesis por ser la compañía en este camino.

Iván Darío Ávila García

Agradezco a mis padres por ser los ejes conductores de este trabajo su apoyo en cada momento de mi vida, mis hermanos que siempre me han apoyado a ellos dedico este trabajo y este gran paso que ha dado mi vida.

Jimmy Alejandro Bello Acero

A mi familia que con tanto esfuerzo hizo que esto fuera posible, a mis compañeros, a mi director de tesis, a todas las personas que colaboraron con el desarrollo de esta iniciativa y a Dios que nos permitió conseguir más que los objetivos académicos en este proceso a todos ellos muchas gracias.

Yojhantnh David González Castellanos

Principalmente doy gracias a Dios por guiarme y encaminarme en este largo camino. A mi compañero de tesis por su paciencia y dedicación. A mis hermanos por su acompañamiento en los momentos difíciles. Finalmente, a mis padres por su sacrificio, esfuerzo y apoyo incondicional, por motivarme cada día a seguir adelante y no decaer ante las adversidades,

Juan Nicolás Rivera Ruiz

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|---|-----------|
| INTRODUCCION..... | 13 |
| 1. REFERENTES..... | 16 |
| 1.1 Casos de estudio..... | 18 |
| 2. METODOLOGIA..... | 22 |
| 3. CONCEPTOS Y TEORIAS..... | 25 |
| 4. INVESTIGACION..... | 27 |
| 4.1 Investigación antropométrica..... | 27 |
| 4.2 Experimentación Mocap..... | 29 |
| 4.3 Experimentación Materialidad y Concepto Constructivo..... | 32 |
| 5.PROPUESTA..... | 41 |
| 5.1 Objeto arquitectónico..... | 41 |
| 5.2 Localización Objeto Arquitectónico..... | 42 |
| 5.3 Fundación Encuentro Con La Vida..... | 46 |
| 5.4 Gestión Alcaldía Soacha..... | 46 |
| 5.5 Parque San Rafael..... | 47 |
| 5.6 Pabellón San Rafael..... | 49 |
| 6. CONCLUSIONES..... | 53 |
| BIBLIOGRAFIA..... | 54 |
| ANEXOS..... | 55 |

LISTA DE IMÁGENES

| | |
|---|----|
| Imagen 1. Análisis de referentes, Landmark, Grupo Talca..... | 16 |
| Imagen 2. Diagrama de análisis de diseño integrado, El Pabellón de Investigación ICD / ITKE 2014-15..... | 17 |
| Imagen 3. Análisis de referentes, Armadillo, UPV..... | 18 |
| Imagen 4. Representación del experimento realizado por Edward Muybridge..... | 19 |
| Imagen 5. Pax de deus: Rastreo del movimiento en el cine por Norman McClare..... | 19 |
| Imagen 6. Motion Capture Drawings por Susan Morris..... | 18 |
| Imagen 7. Reborn. Tesis Estudiantil. Proyectione..... | 20 |
| Imagen 8. Promedio en base a los referentes mencionados..... | 28 |
| Imagen 9. Pruebas en el laboratorio Mocap..... | 29 |
| Imagen 10. Capturas de pantalla de Motionbuilder..... | 29 |
| Imagen 11. Mapeo del movimiento..... | 30 |
| Imagen 12. Forma obtenida del mapeo de movimientos..... | 30 |
| Imagen 13. Proceso para la conceptualización de la forma..... | 31 |
| Imagen 14. Forma obtenida tras el mapeo de movimientos..... | 32 |
| Imagen 15. Elaboración y exploración materialidad Planos seriados – Caceína... .. | 32 |
| Imagen 16. Modelo Planos seriados – Caseína..... | 33 |
| Imagen 17. Elaboración WorkShop método constructivo cara contra cara MDF.... | 33 |
| Imagen 18. Código paramétrico..... | 34 |
| Imagen 19. Modelo cara contra cara y MDF..... | 35 |
| Imagen 20. Elaboración modelo tipo Waffle y MDF..... | 36 |
| Imagen 21. Alzados del modelo tipo waffle..... | 36 |
| Imagen 22. Diagrama selección de material..... | 37 |
| Imagen 23. Diagrama explicativo pabellón..... | 40 |
| Imagen 24. Ubicación proyecto..... | 41 |
| Imagen 25. Localización del objeto arquitectónico | 42 |
| Imagen 26. Análisis de hitos de lugar..... | 43 |
| Imagen 27. Componente ambiental..... | 44 |
| Imagen 28. Planta Parque San Rafael..... | 46 |
| Imagen 29. Secciones Parque San Rafael..... | 47 |
| Imagen 30. Render parque San Rafael..... | 48 |
| Imagen 31. Proceso de conversión de partículas a vectores para crear superficie..... | 49 |
| Imagen 32. Conceptualización del movimiento..... | 50 |
| Imagen 33. Diagrama uso del pabellón..... | 51 |
| Imagen 34. Alzado pabellón..... | 51 |
| Imagen 35. Axonometría Pabellón..... | 52 |

LISTA DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Metodología análisis de referentes..... | 23 |
| Tabla 2. Metodología Investigación antropométrica..... | 23 |
| Tabla 3. Metodología para la etapa de experimentación..... | 24 |
| Tabla 4. Metodología propuesta arquitectónica..... | 25 |
| Tabla 5. Contraste referentes antropométricos..... | 28 |
| Tabla 6. Contraste Materiales..... | 39 |
| Tabla 7. Tipo de Lamina..... | 39 |
| Tabla 8. Tipo de Construcción..... | 39 |
| Tabla 9. Tipo de Corte..... | 40 |
| Tabla 10. Tratamiento de Soldadura..... | 40 |

GLOSARIO

Antropometría: Antropometría es el estudio de las medidas del cuerpo humano en todas sus posiciones y actividades, tales como alcanzar objetos correr, sentarse, subir y bajar escaleras, descansar, etc. Para un arquitecto o diseñador es importante saber la relación de las dimensiones de un hombre y qué espacio necesita para moverse y estar cómodo en distintas posiciones. Al tener en cuenta al hombre como usuario y generador de actividades que son, a su vez, responsables de la forma y dimensión de los espacios arquitectónicos, podemos saber cuáles con los espacios mínimos que el hombre necesita para desenvolverse diariamente¹

Mocap: La captura de movimiento es una técnica para digitalizar movimientos reales, con los cuales darles vida a los objetos y personajes, animando de manera más fácil e intuitiva. Para facilitar esta tarea, la gran mayoría de los programas de desarrollo 3D incluyen herramientas para transcribir la información de algún dispositivo de entrada, y poder utilizarla como información para el movimiento de algún personaje.²

Fabricación digital: Es el uso de un sistema integrado, basado en ordenador, compuesto de la simulación, visualización en tres dimensiones (3D), análisis y herramientas diversas de colaboración para crear definiciones de producto y procesos de fabricación simultáneamente.³

Diseño paramétrico: Es un método muy usado en diseño CAD, geometría 2D y modelado 3D como superficies o sólidos. En donde la geometría es controlada por parámetros que definen su diseño en tamaño y forma, normalmente estos parámetros son variables como, alto, ancho, profundidad⁴

¹ Disponible online: <http://es.scribd.com/doc/225360519/ANTROPOMETRIA-arquitectura#scribd> consultado el 8 de abril del 2015

² Disponible online: <http://www.optimizacion3d.info/libro-3d/animacion/captura-de-movimiento-motion-capture> consultado el 15 de abril del 2015

³ Disponible online: http://www.plm.automation.siemens.com/es_es/plm/digital-manufacturing.shtml consultado el 15 de marzo del 2015

⁴ Disponible online : <http://www.3dcadportal.com/disenio-parametrico-modelado-parametrico.html> consultado el 6 de marzo del 2015

RESUMEN

Nosotros somos un grupo de jóvenes investigadores que busca inquirir un poco más en la investigación antropométrica.

Para dar inicio a nuestra investigación analizamos los principales referentes de la antropometría los cuales son el neufert⁵, plazola⁶, las medidas de la casa⁷, el modulator⁸ y las dimensiones humanas en los espacios interiores⁹, tras analizar dichos referentes hicimos nuestro estudio de dimensiones basándonos en los libros mencionados, estudiando las diferentes escenas y posturas del cuerpo humano, tras realizar estas operaciones descubrimos que hay varios análisis de antropometría pero todos ellos son estáticos, es decir que hay un análisis por las diversas actividades que realiza una persona en una sola postura, pero no hay un análisis de una persona realizando un movimiento dinámico en las diversas actividades, realizada esta conclusión tomamos la tarea de encontrar la forma de analizar el movimiento dinámico de las personas al realizar diversas actividades.

Tras formalizar las investigaciones pertinentes encontramos el laboratorio de captura de movimiento (mocap) este consiste en un espacio rodeado por 12 cámaras que captan los diversos puntos infrarrojos ubicados en un traje que tiene que usar el usuario de este laboratorio, los cuales están ubicados en cada articulación del cuerpo logrando identificar cada punto de ellos y así ser proyectados en la computadora es la misma tecnología que usan para la creación de videojuegos. Para el uso formal del laboratorio presentamos nuestro proyecto al Sena Tecnoparque, en la cual nos dieron el visto bueno para el uso del laboratorio de captura, en este lugar recreamos varios escenarios y movimientos de una persona al realizar diversas actividades cotidianas, realizamos esta prueba con diversas

⁵ NEUFERT, Ernst. Arte de proyectar en arquitectura. 14a. ed. Barcelona: Gustavo Gili, 1999.

⁶ ARQUITECTURA HABITACIONAL PLAZOLA QUINTA EDICION COMPLEMENTADA VOL.II quinta edición Alfredo Plazola Cisneros editorial Plazola editores

⁷ Las medidas de una casa de Xavier Fonseca, primera edición 1994, Xavier Fonseca, editorial pax mexico

⁸ Le Corbusier El modulator http://ruc.udc.es/bitstream/2183/5278/1/ETSA_20-6.pdf

⁹ (PANERO) Las dimensiones humanas en los espacios interiores, séptima edición 1996, Julius Panero, Martin Zelnik editorial Ediciones G. Gili, S.A. de C.V.

personas de diversas proporciones para no regirnos de un solo valor y realizar un estudio más diverso, tras realizar todas las pruebas y escenas pasamos al siguiente paso que es digitalizar los movimientos, para esto usamos el software Motionbuilder, siguiendo la estela que deja cada movimiento se fueron formando diversas formas las cuales decidimos fabricarlas a escala 1:1 para entender más a fondo como sería la interacción con ellas decidimos realizar la fabricación de un segmento de las formas obtenidas, el método constructivo que utilizamos fue tipo Waffle en MDF.

Tras haber realizado la fabricación del modelo a escala 1:1, ampliamos nuestras expectativas logrando tener una visión más amplia acerca de nuestro método constructivo experimental y preguntándonos ¿Por qué no aplicar este método constructivo en un lugar donde la gente pueda interactuar con este?

Luego de analizar las posibilidades para realizar nuestro proyecto decidimos efectuarlo en cazuca, ya que nos contactamos con la fundación Encuentro con la vida, la cual brinda sus servicios en este sector, la zona no cuenta con un espacio verde una zona de recreación la cual los jóvenes y niños puedan hacer uso, nuestra propuesta plantea la realización de un parque el cual responda a las necesidades de la zona brindando un espacio verde de recreación pasiva y activa, y para aplicar los resultados de nuestra investigación realizamos un pabellón en El parque san Rafael que tiene como principal característica generar un punto de encuentro en el que la población se sienta identificada y cree un sentido de pertenencia, haciendo así que la comunidad se una a este propósito y logre suplir las necesidades de integración que necesita esta población con espacios recreativos donde niños y jóvenes puedan realizar actividades de convivencia. Para esto trabajamos de la mano con la fundación encuentro con la vida, la cual brinda alimento y talleres a más de 60 niños al día de igual manera cuenta con talleres dirigidos a madres cabeza de familia brindando un apoyo a la comunidad.

En el año 2014 doce jóvenes de la zona realizaron un tecnólogo en capacitación de construcción en el SENA (Servicio Nacional de Aprendizaje), los cuales están dispuestos y entusiasmados a ayudar en la construcción del parque de igual manera la junta de acción comunal del lugar están brindando todo su apoyo en lo que sea pertinente a la realización del parque. La gran importancia de este proyecto es lograr que la población se sienta identificada y genere un sentido de pertenencia logrando suplir las necesidades recreativas y lúdicas del sector.

La propuesta del pabellón fue presentada a la alcaldía de Soacha, la cual fue recibida y aceptada para la realización del parque y por ende del pabellón, la idea

llamo tanto el interés de la comunidad que en una de las reuniones programadas con la alcaldía contamos con la asistencia de la periodista y comunicadora social Jessica Quintero, la cual días después publicó un artículo en la página oficial de la alcaldía de Soacha acerca de nuestro proyecto. (Ver anexo 4).

Para la construcción del pabellón se recibió una donación de la empresa Patrimonio e Ingeniería, los cuales fueron unos troncos, que eran parte de la restauración de la Universidad del Rosario, el proceso de construcción actualmente se encuentra en proceso trabajando de la mano con la comunidad y la fundación.

PALABRAS CLAVE: Antropometría, Mocap, Modulo, Pabellón, Fabricación digital.

INTRODUCCION

Le Corbusier en su libro el Modulor⁸ establece la idea entre una relación directa entre las proporciones que tienen las edificaciones y los seres humanos este pretende ser un sistema de medidas superior a los existentes de esta época. La publicación de este libro se realizó en 1950, fue tal su éxito que en 1950 publicó el Modulor 2 en el cual las medidas son adaptadas a Latinoamérica. Esto indica el gran interés por conocer un poco más las medidas antropométricas del cuerpo humano, si nos retrocedemos un poco más en el tiempo se ve la importancia de entender estas dimensiones, desde el hombre de Vitrubio de Leonardo Da Vinci.

Estos estudios fueron el inicio de varias investigaciones antropométricas a lo largo del tiempo, entre las cuales tomamos como principales referentes el Neufert⁵ Arte de proyectar en arquitectura, Las dimensiones humanas en los espacios interiores⁹, Arquitectura habitacional (Plazola)⁶ y Las medidas de una casa de Javier Fonseca⁷. Al estudiar y analizar estos referentes se tomaron las medidas promedio de cada uno de estos libros determinando nuestro intermedio antropométrico de las medidas promedio, llevándonos a encontrar la siguiente problemática no hay ningún estudio antropométrico que analice el movimiento dinámico de una persona al realizar actividades cotidianas los referentes antropométricos estudian el movimiento estático en 2D sin llegar a explorar el movimiento de una manera dinámica.

Frente a lo anterior surgió la siguiente pregunta de investigación ¿de qué manera podemos analizar el movimiento dinámico de una persona? Este interrogante dio origen a proponer este proyecto el cual presenta un proyecto de investigación acerca del análisis del movimiento dinámico de una persona simulando los diversos escenarios en los cuales interactúa una persona común.

El método que se utilizó para analizar el movimiento dinámico fue el Laboratorio de movimiento de captura "Mocap" el cual fue usado mediante un convenio con el SENA Tecnoparque en el cual podemos involucrar la captura total del cuerpo humano y lograr ser registrada digitalmente, en el cual da las pautas perfectas para captar el movimiento dinámico.

Pero la investigación no para en entender los movimientos, al enfocarnos en el mapeo de los movimientos obtenidos en el laboratorio Mocap surgen una serie de vectores generados al realizar un movimiento dinámico en X, Y, Z teniendo unos puntos de control los cuales al ser tomados como ejes crean una serie de formas

armónicas al movimiento humano llevándonos a pensar en un proyecto experimental de diseñar espacios a partir del movimiento humano.

Como proyecto experimental y grupo investigativo se determinó construir una sección en forma de pabellón sobre estos espacios obtenidos, para entender como el usuario interactúa con este módulo que reacción y que tipo de similitud encuentran con él, y para esto localizamos el proyecto en un punto crítico de un sector marginado que no cuenta con muchas oportunidades y a los ojos de la ciudad tiende a ser un sector poco visitado y visto como un foco de inseguridad.

De esta manera se convierte en un proyecto innovador que relaciona el uso de altas tecnologías directamente con la antropometría humana, llevadas hacia un proceso experimental acerca de diseñar espacios mediante el movimiento dinámico de las personas.

Por las características mencionadas nuestro proyecto se enmarca en la línea de proyecto de investigación.

El proyecto se encuentra ubicado en Cazuca en el barrio san Rafael comuna 4.

Los capítulos abordados a lo largo de este proyecto permitirán al lector una comprensión de la propuesta desarrollada.

Objetivo General

Obtener un espacio basado en los movimientos dinámicos captados en el laboratorio Mocap los cuales respondan armónicamente a su flujo.

Alcance

Diseñar y construir un pabellón en el parque san Rafael con los parámetros del estudio dinámico antropométrico realizado.

La presente monografía, tiene como objetivo analizar los movimientos del cuerpo humano mediante dispositivos digitales y adaptarlo a un prototipo construible generando por nosotros además impulsando una proyección social que queremos implementar en los barrios menos favorecidos, que es la apropiación del lugar, este proyecto se llevara a cabo en el

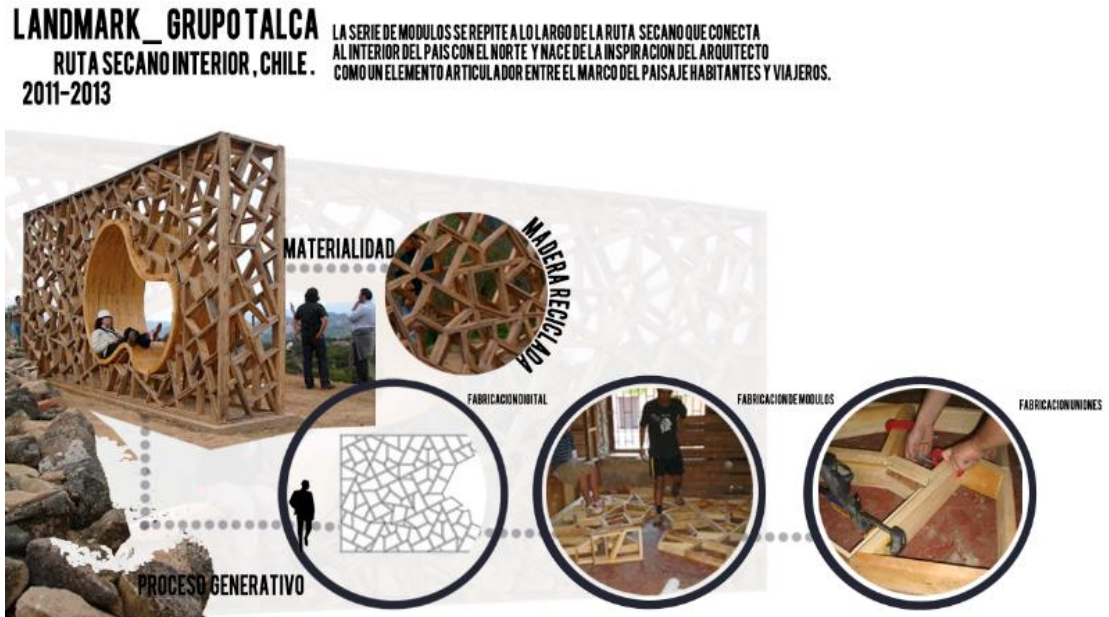
Municipio de Soacha, con el acompañamiento de diferentes entidades como la alcaldía de Soacha y la fundación encuentro con la vida.

Finalmente, los análisis sobre el cuerpo humano darán como resultado un pabellón arquitectónico el cual los niños y la comunidad podrán interactuar con él, dejando a un lado el foco de inseguridad que se encuentra en el sector.

.

1. REFERENTES

Imagen 1. Análisis de referentes, Landmark, Grupo Talca.

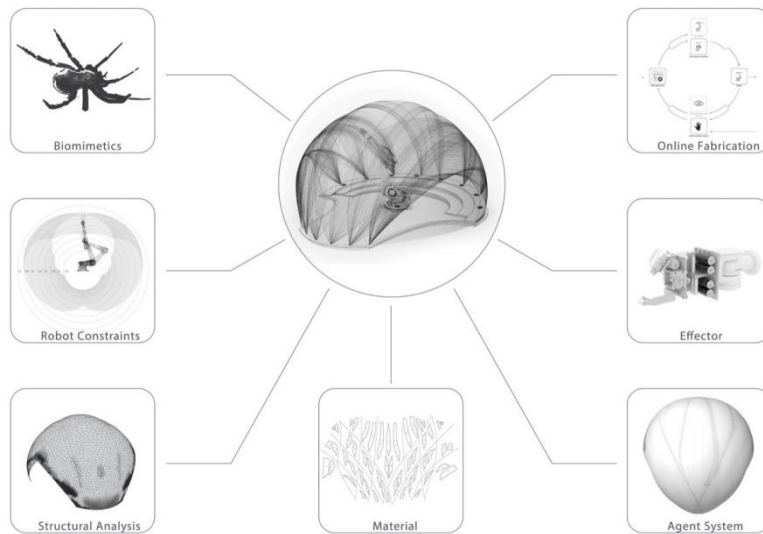


FUENTE: Ávila, Bello, González, Rivera. A partir de "Referentes: <http://divisare.com/projects/75653-Grupo-Talca-Landmark-Architect-Ronald-Hernandez-Marcelo-Valdes-Osvaldo-Veliz>". 2015.

Landmark, la obra de R. Hernández, M. Valdés y O. Véliz que aquí se presenta, es el resultado del proceso por el cual obtuvo su diploma del Arquitecto en la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Talca en Chile. Consta de de unos modulos bordeando una cordillera el cual produce conectividad y zonas de descanso para los usuarios.

Al analizar otros referentes que van más allá de lo experimental y convierten la investigación en fabricación a escala real se vuelve un reto para nosotros como investigadores retomar estos procesos ya analizados en otros modelos y aplicarlos a nuestra propia investigación. La búsqueda arroja cantidades de elemento arquitectónicos todos con el mismo fin, la búsqueda de como el ser humano percibe las distintas formas materiales y demás elementos al alcance de los diseñadores algo aún más importante como las formas vivas en nuestro día a día en la naturaleza influyen en los diseños y como se van a adaptar a las necesidades del hombre que se cobija bajo las formas orgánicas provenientes de todo aquello que lo rodea.

Imagen 2. Diagrama de análisis de diseño integrado, El Pabellón de Investigación ICD / ITKE 2014-15.



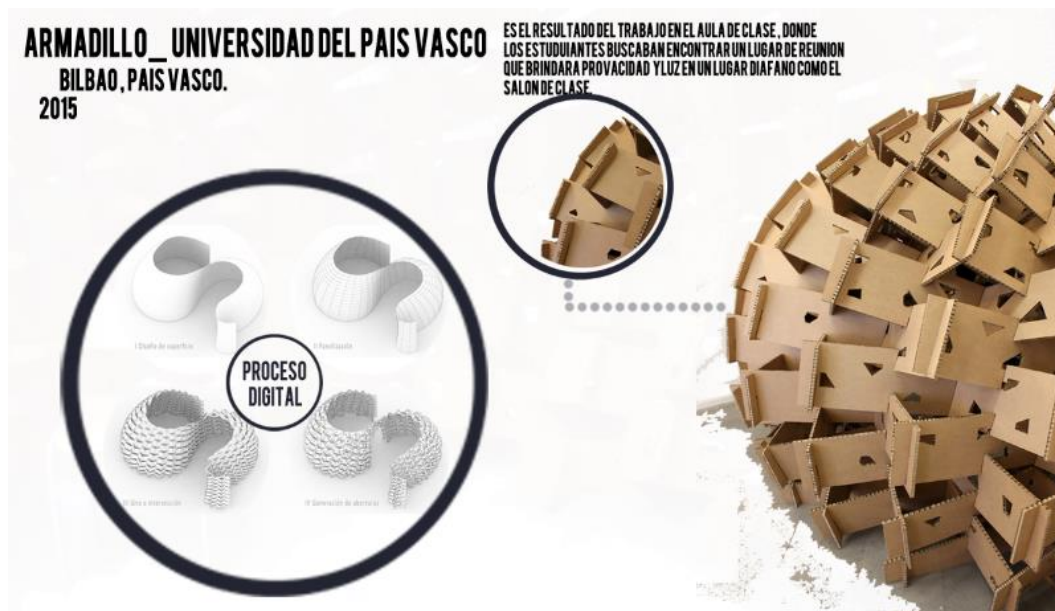
FUENTE: <http://www.archdaily.co/771597/pabellon-de-investigacion-icd-itke-2014-15-icd-itke-university-of-stuttgart/55acef18e58ece12db000249-icd-itke-research-pavilion-2014-15-icd-itke-university-of-stuttgart-diagram-of-integrated-design-criteria>. 2015.

Un caso en concreto para referenciar es el del proceso investigativo y de fabricación que se está llevando a cabo en el workshop de arquitectura paramétrica y diseño computacional en la universidad de Stuttgart , Alemania por parte del arquitecto e investigador Achim Mengues , un personaje que a la tarea con sus colaboradores han llevado de la sustracción de un proceso natural como lo es la incubación de crías de la araña de agua a la creación de un elemento arquitectónico sumamente complejo que simula la estructura de la burbuja de aire de la araña y los mezcla con los parámetros de la forma inicial en un proceso de diseño computacional, teniendo en cuenta la materialidad que casi se asemeja con la telaraña en este caso es una fibra de carbono que genera el encofrado de la forma y a partir de la forma generada recubre los elementos necesarios para generar un ambiente a escala 1 : 1 . Todo el proceso implica un estudio detallado de materialidad formas de ensamble y conexión de procesos lógicos para determinar la forma según lo dicta el parámetro inicial el cual sería la sustracción biométrica del proceso natural.

Como parte de un proceso investigativo colaborativo fue fácil determinar que a raíz de estos procesos anteriormente mencionados se han venido generando intereses

por la academia en reforzar e implementar los procesos digitales dentro de las aulas para generar nuevos métodos constructivos con materiales exequibles. Es el caso del siguiente referente que acogió a un grupo de estudiantes curiosos por desarrollar objetos arquitectónicos que les permitieran encontrar distintas formas de relacionarse con el espacio con el solo objetivo de representar con un material como el cartón un espacio de acogida para que los estudiantes como los desarrolladores, se encontraran en privacidad y a partir de la luz natural generar calidez en el espacio para retener el confort que no les podía dar un salón de clase normal.

Imagen 3. Análisis de referentes, Armadillo, UPV.



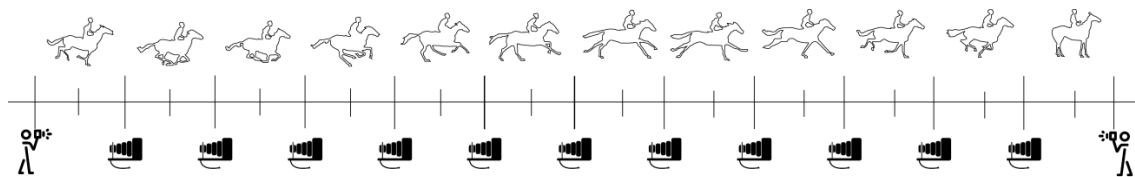
FUENTE: Ávila, Bello, González, Rivera. A partir de "Referentes http://www.ehu.eus/es/preview/-/journal_content/56/10136/3964123/1324421". 2015.

1.1 CASOS DE ESTUDIO

Dentro del análisis referencial del mapeo del movimiento encontramos información de experimentaciones personales y que en general buscaban entender el movimiento humano y animal, y sobre todo captar momentos dentro del espacio que podían ser percibidos naturalmente. Este fue el concepto de referentes analizado desde el punto de vista técnico y de aprendizaje para estructurar mejor el mapeo

Edward Muybridge genero La experimentación para la investigación electrográfica de las fases consecutiva del movimiento animal y humano. El experimento consistía en captar el movimiento del recorrido de un caballo a través de cámaras dispuestos en un eje horizontal, cada vez que el animal pasaba por una cámara esta se activaba y capturaba el momento. Este fue el primer experimento del británico y contribuiría a la generación de planos para la primera proyección cinematográfica en el kinetoscopio de Thomas Edison.

Imagen 4: representación del experimento realizado por Edward Muybridge



Fuente: Elaborado por los autores.

Por su parte en su exploración personal el canadiense Norman McLaren nos transporta a un mundo de movimiento y luz con los efectos que le proporciona su cámara cuando entrama las posiciones finales de cada movimiento en la puesta en escena de un bailarín y una bailarina de ballet. Aquí queda demostrado el poder del cine para trazar los movimientos descritos por la trayectoria del humano y como otra vez a través del lente la captura del movimiento se puede desarrollar y ver desde la óptica humana en una experiencia dinámica aun cuando las imágenes son en dos dimensiones.

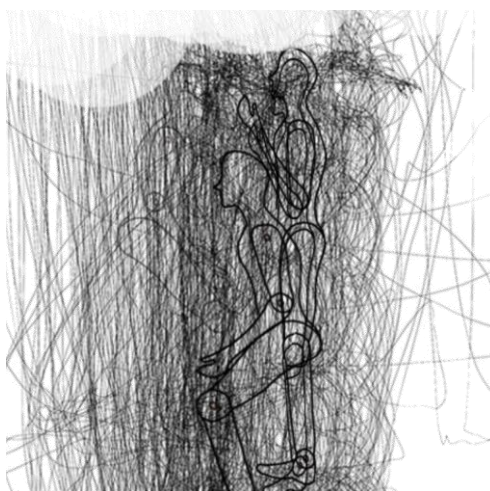
Imagen 5: Pax de deus: Rastreo del movimiento en el cine por Norman McClaren.



Fuente: Elaborado por los autores.

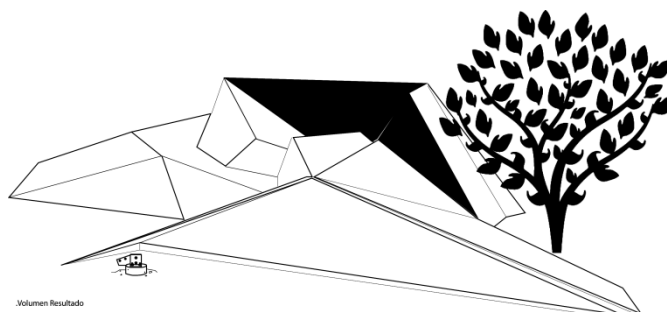
En el análisis referencial encontramos “Motion capture drawings” un artículo académico y de exposición artística que representa la receta diseñada por la artista, desde su percepción del movimiento en el espacio libre. Es su libre expresión determinada esta vez no solo en segunda dimensión sino en tercera dimensión. En este caso Susan Morris la artista, experimenta con el mapeo digital para plasmar el resultado en su obra. Desde nuestro punto de vista el proyecto aporta notablemente a nuestra investigación por los métodos de captura de la artista donde tomamos las alternativas que datan el movimiento través de guiones que especificaban las actividades determinantes en cada momento dentro del set de captura. Sin embargo este caso se lleva a un plano experimental artístico y no genera un elemento como el que estamos desarrollando.

Imagen 6: Motion Capture Drawings por Susan Morris



Fuente: Elaborado por los autores.

Imagen 7: Reborn. Tesis Estudiantil. Proyección



Fuente: Elaborado por los autores.

Es un proyecto que reúne gestión diseño y sostenibilidad social y económica. Se generó un colectivo de estudiantes trabajando en su proyecto de grado para reutilizar un material de alta densidad como la madera y rehabilitarla de un viejo granero para construir un elemento arquitectónico para la comunidad. Además en el proceso de gestión se obtuvieron más beneficios por parte de industrias metálicas esto a partir de la ayuda comunitaria. Destacamos los detalles estructurales del proyecto y más importante el detalle de cimentación, que combina elementos subterráneos en concreto con material metálico reciclado para las uniones entre lo superficial y la cimentación.

2. METODOLOGIA

A fin de establecer la simultaneidad entre el estudio antropométrico realizado y la conceptualización arquitectónica se realizara un pabellón ubicado en Cazuca barrio San Rafael, en el cual se plasme los resultados obtenidos del estudio de movimiento dinámico. , en este capítulo se definen de manera explícita los métodos, resultados esperados y el producto final alcanzado.

Tabla 1: Metodología análisis de referentes

| ETAPA | SUBETAPA | METODO | RESULTADOS ESPERADOS | PRODUCTO FINAL |
|---|-----------------------|--|---|----------------|
| Metodologia Analisis de referentes | Analisis referentes | Analisar los refentes antropometricos en selección | Cuadro comparativo entre los diversos libros | tablas |
| | | Contrastar los analisis de cada referente para entender sus diferencias | Analisis de rangos de diferencia | tablas |
| | Conclusion referentes | Tomar las posiciones mas frecuentes del ser humano al realizar diversas actividades y tomar una medida promedio en base a los referentes | Tener las dimensiones promedio en las diferentes posturas del cuerpo humano | Imagen |

Fuente: Elaborada por los autores

Los ítems mencionados anteriormente son la base de los análisis de referentes previos a la investigación antropométrica, y cada etapa servirá de soporte para las etapas metodológicas siguientes.

Tabla 2: Metodología Investigación antropométrica

| ETAPA | SUBETAPA | METODO | RESULTADOS ESPERADOS | PRODUCTO FINAL |
|---|--|---|---|--------------------------------------|
| Metodologia Investigacion antropometrica | Herramienta para analizar el movimiento dinamico | Presentacion del proyecto al SENA Tecnoparque para el uso del laboratorio "mocap" | Obtener la aprovacion para el uso del laboratorio de captura | Permisos para el uso del laboratorio |
| | Realizacion del estudio antropometrico | Realizacion de pruebas simulando los diversos espacios a estudiar | tener rangos, medidas, radios y distancias utilizadas por el usuario al realizar la actividad | imagen |
| | | lograr el mapeo de los movimientos realizados en el laboratorio de captura | Obtener una forma acorde al estudio realizado | Imágenes |

Fuente: Elaborada por los autores

En esta etapa se explican los métodos por los cuales se va a realizar la investigación antropométrica. En el primero presenta la herramienta por la cual se captaran los movimientos dinámicos de una persona, luego la simulación de espacios y por últimos la adquisición de formas basadas en el movimiento humano.

Tabla 3: Metodología para la etapa de experimentación

| ETAPA | SUBETAPA | METODO | RESULTADOS ESPERADOS | PRODUCTO FINAL |
|------------------------|---------------------|---|--|----------------------|
| Experimentacion | Materialidad | Realizacion de pruebas con diversos materiales para determinar su comportamiento | obtener el material adecuado para la construccion del pabellon | Documento y graficos |
| | Metodo constructivo | Experimentacion de distintos metodos constructivos relacionando diversos aspectos | Entender la manera mas apta para la construccion del pabellon | Documento y graficos |
| | Tipo de corte | Cotizar los diferentes tipo de corte analizando calidad, precio y rapidez. | Encontrar la forma adecuada para realizar el metodo de corte. | Documento y graficos |

Fuente: Elaborada por los autores

En esta etapa se observan los métodos por los cuales se determinó el material para la fabricación del pabellón luego de obtener la forma mediante la investigación antropométrica. El primero habla de la materialidad y las distintas pruebas realizadas con diversos hasta obtener el material indicado el cual fue la formaleta 19mm, el siguiente paso fue determinar el método constructivo apto para la elaboración del pabellón determinado características uso del material y análisis de usuario por lo que se determinó que la elaboración el planos seriados es la más óptima, para finalizar el tipo de corte por diversas determinantes principalmente el valor económico es el CNC.

Tabla 4: Metodología propuesta arquitectónica

| ETAPA | SUBETAPA | METODO | RESULTADOS ESPERADOS | PRODUCTO FINAL |
|------------------|--|--|---|---|
| Propuesta | Definición ubicación del proyecto | Mediante presentaciones del proyecto encontramos el lugar adecuado para implantar el pabellon donde los usuarios puedan interactuar con el | Construir el pabellon en un lugar donde el usuario pueda interactuar con el | Lugar de elaboracion del proyecto Parque San Rafael |
| | Definición del objeto arquitectonico | A partir de la forma concebida en la etapa de investigacion antropometrica, definir un concepto que cumpla con el analisis | Un objeto arquitectonico que responda a los estudios realizados | Imágenes |
| | Adaptación del lugar para la construcción del pabellon | Diseñar el parque San Rafael relacionando el diseño y la construcción del pabellon | La presentación del proyecto a la alcaldía de soacha para la aceptación y construcción del parque | Imágenes, Documento |
| | realización del pabellon | considerando que las etapas previas a la propuesta estan realizadas pasar a la fabricación del pabellon | iniciar la construcción del pabellon en el parque San Rafael | Imágenes, Video |

Fuente: Elaborada por los autores

Cada uno de los referentes en estudio que se nombraron en la tabla anterior estaba aplicado en distintas dimensiones para determinados sectores del mundo, con esta tabla se analizó un promedio relacionado con las diversas diferencias de cada libro para lograr entender los diversos rangos, medidas y estaturas. En base a esto determinamos un estudio promedio basado en esta tabla.

3. CONCEPTOS & TEORÍAS

El conjunto de conceptos que se presentan seguidamente permiten darle coherencia, orden y entendimiento a lo trazado en esta investigación.

| CONCEPTO | DEFINICIÓN | APLICACIÓN AL PROYECTO |
|----------------------------|--|--|
| Antropometría | “Se considera a la antropometría como la ciencia que estudia las medidas del cuerpo humano, con el fin de establecer diferencias entre individuos, grupos, razas, etc. no fue hasta 1870 con la publicación de "Antropometrie", del matemático belga Quetlet, cuando se considera su descubrimiento y estructuración científica.” ¹ | Realizar un análisis antropométrico de los movimientos dinámicos del cuerpo humano en el cual realizando el mapeo de movimiento se obtuvieron formas basadas en el movimiento. |
| Mocap | “Es el proceso de disección para el análisis y estudio de cualquier movimiento, generalmente humano. La disección consiste en la reproducción estática de diferentes instantes del movimiento, representando los pasos que se llevan a cabo en este.” ² | Con el uso de este laboratorio realizar los experimentos para la exploración antropométrica de los movimientos dinámicos, para luego ser digitalizados. |
| Fabricación digital | “El diseño computacional y la fabricación digital están teniendo una influencia importante en la forma de pensar, diseñar y producir | Formalizar el diseño obtenido de los análisis antropométricos para luego ser fabricado. |

| | | |
|---------------------------|--|--|
| | arquitectura, resultando en cambios sustanciales dentro de la profesión y las escuelas de arquitecturas. Dichas transformaciones empezaron a germinar, de manera directa, en la llamada Revolución Digital de los años noventa” ³ | |
| Diseño Paramétrico | “El diseño paramétrico es la abstracción de una idea o concepto, relacionado con los procesos geométricos y matemáticos, que nos permiten manipular con mayor precisión nuestro diseño para llegar a resultados óptimos.” ¹⁰ . | Mediante el diseño paramétrico se manipulara la forma en estudio para llegar a resultados más óptimos a la hora de la fabricación. |
| Trabajo social | “La profesión de Trabajo Social promueve el cambio social, la resolución de problemas en las relaciones humanas y el fortalecimiento y la liberación del pueblo para incrementar el bienestar.” | Con ayuda de la comunidad del sector de San Rafael y la fundación Encuentro con la vida se realizara la construcción del pabellón. |

¹ <https://iepfv.files.wordpress.com/2008/07/la-antropometria.pdf> . Fecha de consulta: 17 de marzo de 2015.

² <http://sabia.tic.udc.es/gc/Contenidos%20adicionales/trabajos/Peliculas/Mocap/introd.htm> Fecha de consulta: 17 de marzo de 2015

³ <https://riunet.upv.es> Fecha de consulta: 17 de marzo de 2015

⁴ GARCIA VASQUEZ, María de Lourdes. “Propuesta de Anteproyecto para la recuperación del Sector 4”. PDF. Disponible online: <http://www.ub.edu/multigen/donapla/espacio1.pdf>. Fecha de consulta: 17 de marzo del 2015.





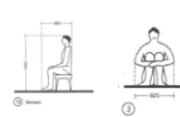
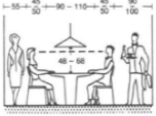
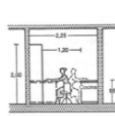

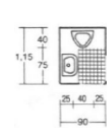
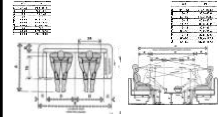
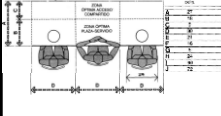

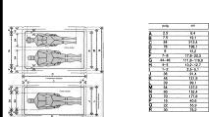
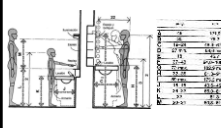
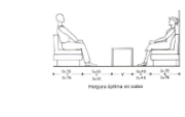

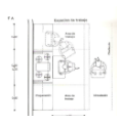


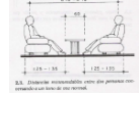
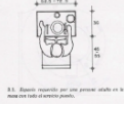
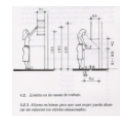

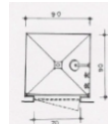
⁵ <http://www.ts.ucr.ac.cr/decla-006.htm> Fecha de consulta: 17 de marzo del 2015.

4. INVESTIGACION

4.1 INVESTIGACION ANTROPOMETRICA

La búsqueda de espacios arquitectónicos nos ha llevado a la investigación y comparación de diferentes modelos de desarrollo antropométrico, para lo cual hemos decidido hacer tablas de comparación y modelos propios para el avance de está.

Tabla 5: Contraste referentes antropométricos

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  <p>1. La separación mínima de la mesa a la pared depende del servicio</p>  <p>2. Sección transversal de cocina con 2 puntos de trabajo</p>    |      |      |  <p>ANÁLISIS DIMENSIONAL</p>     |

Fuente: Tomada de Neufert, Plazola, Medidas de la vivienda, Dimensiones de los espacios interiores, modificada por los autores

[illegible]

En esta tabla se observa el promedio de medidas de los referentes antropométricos en estudio, con el fin de entender las diferentes variables que tiene cada libro

Mediante estas imágenes se tomaron unas posturas comunes para tomar como estudio y punto de partida del estudio antropométrico entiendo de una manera más profunda las dimensiones y posturas del cuerpo humano.

4.2 EXPERIMENTACION MOCAP

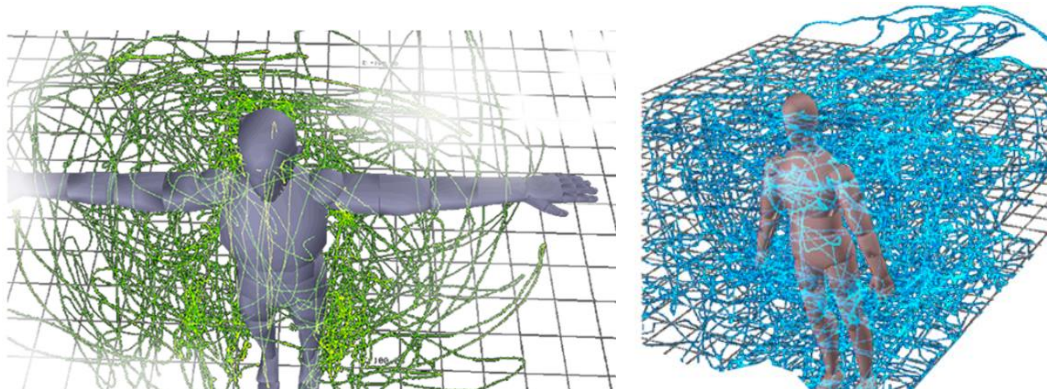
Imagen 9: Pruebas en el laboratorio Mocap



Fuente: Elaborado por los autores

Tras llegar a la pregunta ¿Cómo analizar el movimiento dinámico de una persona?, se presentó el proyecto al SENA (Servicio Nacional de Aprendizaje), el cual contaba con la herramienta óptima para la realización de la investigación que en este caso fue el laboratorio Mocap, los cuales con mucho entusiasmo autorizaron el uso del laboratorio para la investigación antropométrica, en varias visitas realizamos la simulación de los movimientos más habituales que realiza una persona en su vida diaria, obteniendo una visualización y un mapeo del movimiento realizado, este estudio fue realizado con 3 tipos de usuarios de diferentes dimensiones con el fin de obtener un promedio más flexible.

Imagen 10: Capturas de pantalla de Motionbuilder

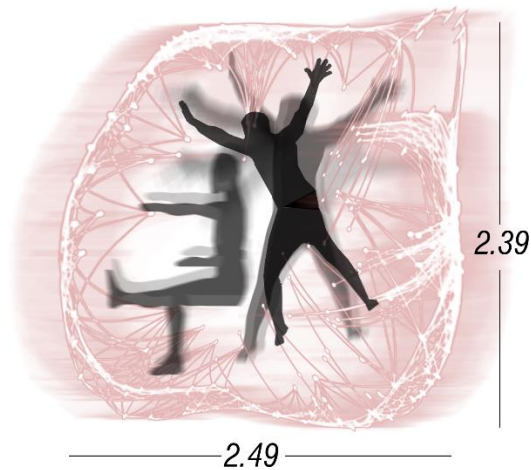


Fuente: Elaborado por los autores

Tras la simulación de movimientos el siguiente paso fue mapear el movimiento mediante el software Motionbuilder el cual permite la visualización del avatar que al ser exportado al programa Maya permite el mapeo de movimientos que deja cada estela causada por el desplazamiento de cada articulación.

Tras simplificar un poco los vectores obtenidos se obtuvo una forma dinámica que estaba totalmente ligada a la realización de un movimiento

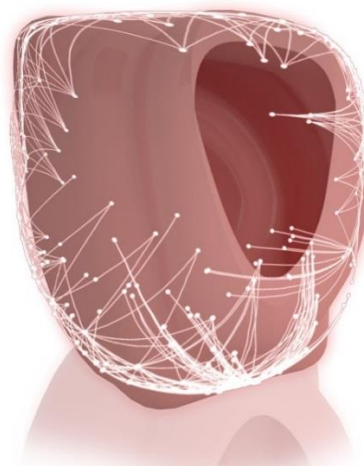
Imagen 11: Mapeo del movimiento



Fuente: Elaborado por los autores

Tras tener el mapeado de los movimientos se exporto al software Rhinoceros tomando cada vector para realizar la forma acorde a los movimientos dinámicos del usuario.

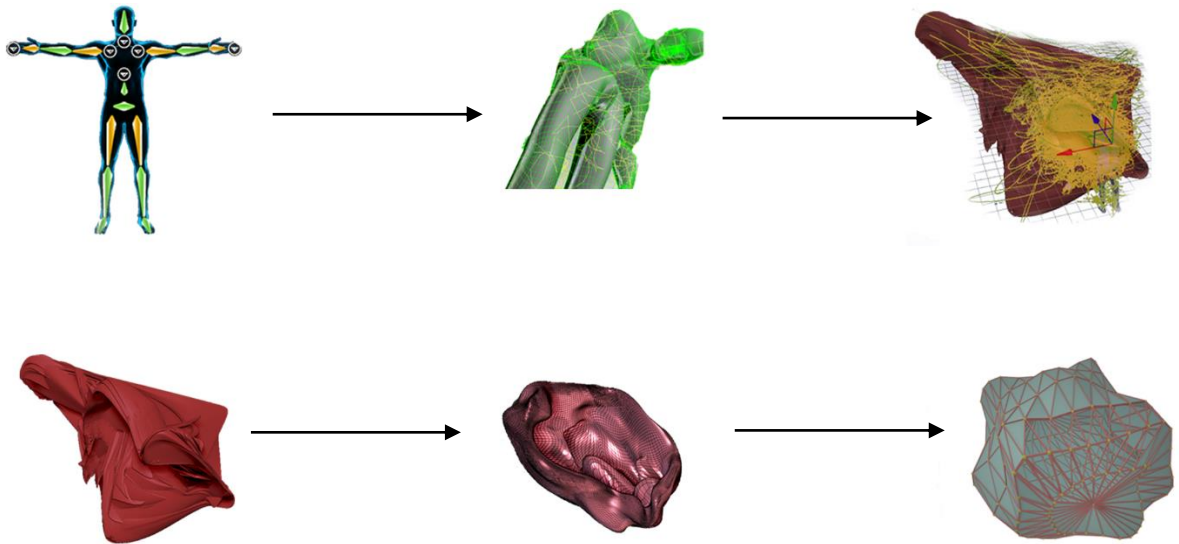
Imagen 12: Forma obtenida del mapeo de movimientos



Fuente: Elaborado por los autores

Los pasos que tomamos para llegar a la conceptualización de la forma, partiendo de la persona usando el traje de movimiento de captura hasta forma acorde al mapeo del movimiento.

Imagen 13: Proceso para la conceptualización de la forma



Fuente: Elaborado por los autores

Una vez la conceptualización de la forma es desarrollada se logran los primeros acercamientos a lo que podría ser un mapeo de los movimientos humanos de forma tal que, la geometría se asemeje a una cascara diseñada a partir de la investigación antropométrica.

Imagen 14: Forma obtenida tras el mapeo de movimientos

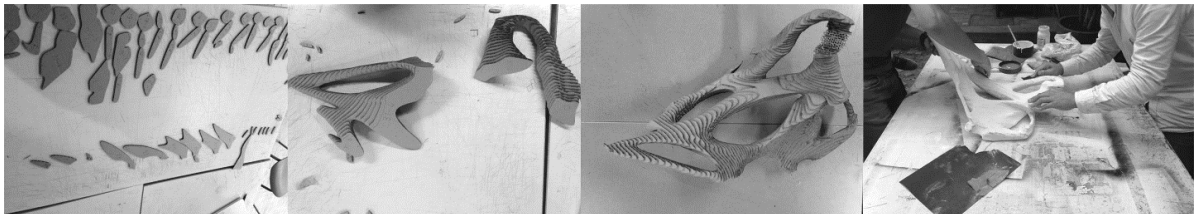


Fuente: Elaborado por los autores

4.3 EXPERIMENTACION MATERIALIDAD Y CONCEPTO CONSTRUCTIVO

Para darle más jerarquía a la investigación el paso a seguir fue la fabricación de un modelo a escala 1:1 en el cual se representara el estudio antropométrico y entender de manera adecuada la relación del usuario con el proyecto, de esta manera incursionamos en el tipo de materialidad y el método constructivo más adecuados para realizar un modelo a escala 1:1.

Imagen 15: Elaboración y exploración materialidad Planos seriados - Caceina



Fuente: Elaborado por los autores

En esta investigación se realizó la sección del modelo con el sistema de planos seriados, tomando como material base cartón, luego aplicándole varias capas caseína para lograr más rigidez en el material

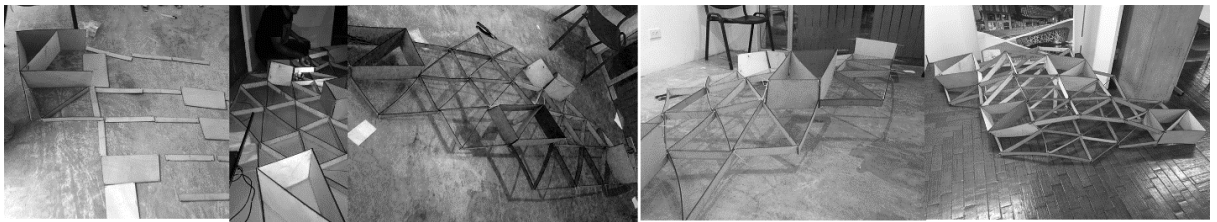
Imagen 16: Modelo Planos seriados - Caseína



Fuente: Elaborado por los autores

La conclusión de la materialidad fue es bastante débil para el uso didáctico e interactivo del usuario, no es muy resistente al agua lo que es un inconveniente si va a ser usado en exteriores.

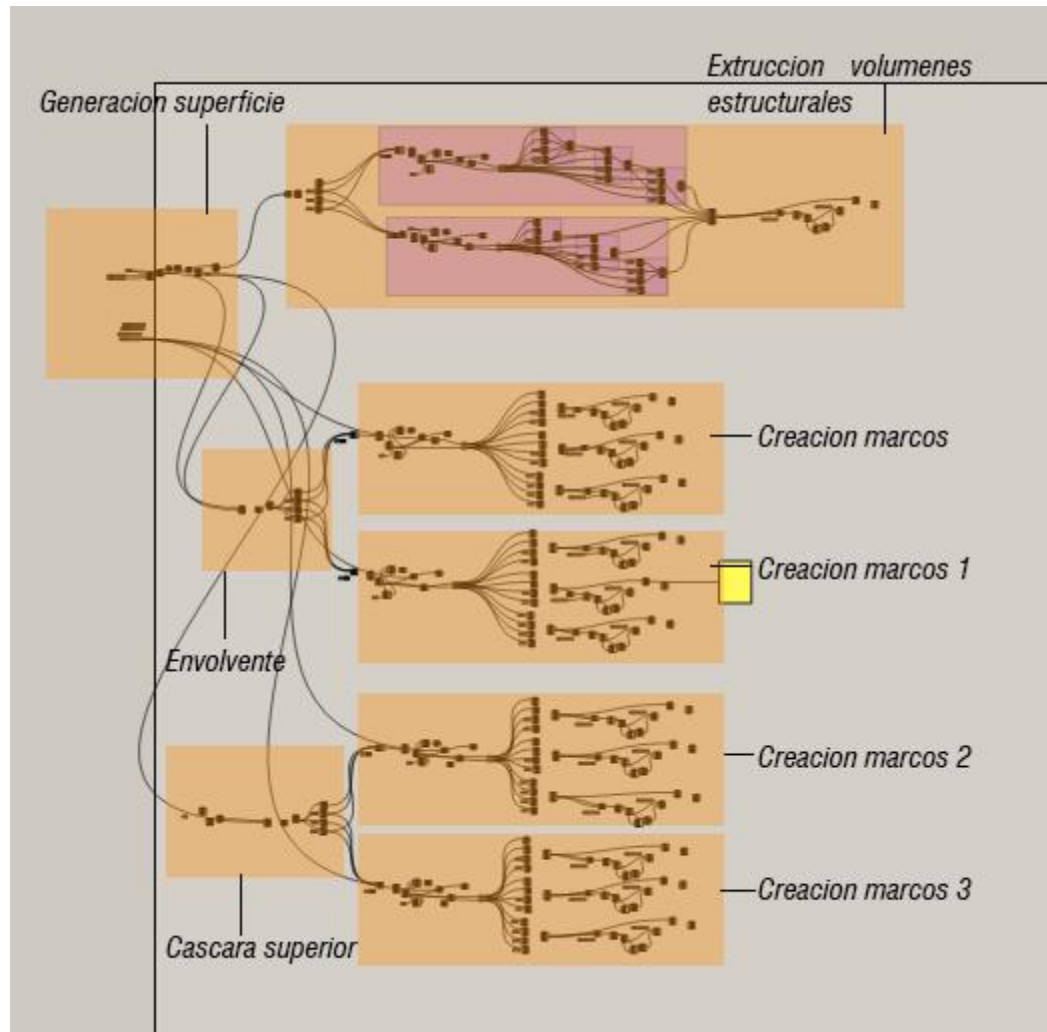
Imagen 17: Elaboración WorkShop método constructivo cara contra cara - MDF



Fuente: Elaborado por los autores

Se realizó una investigación de fabricación digital, experimentando la materialidad y método constructivo aplicando la parametrización del modelo para obtener resultados más óptimos

Imagen 18: Código paramétrico

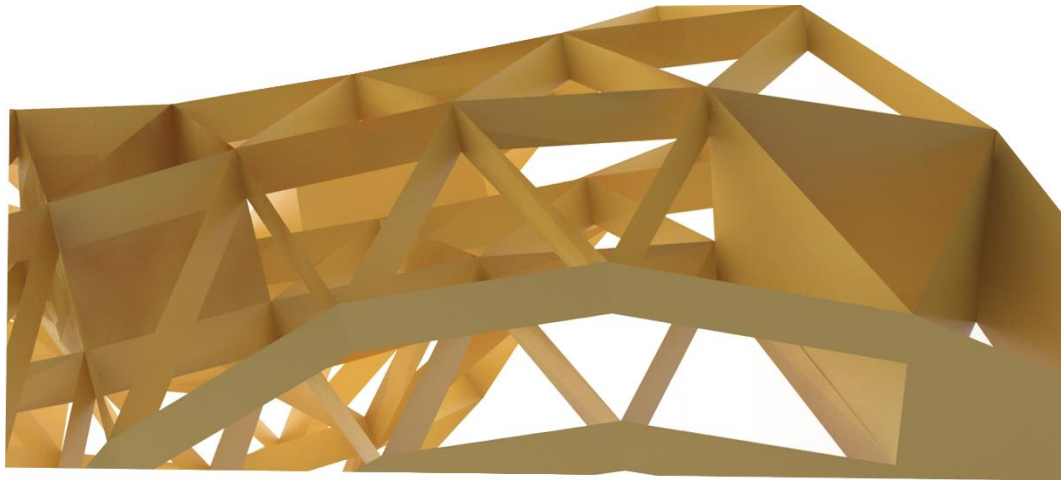


Fuente: Elaborado por los autores

Para esta etapa de experimentación se usará el software de modelación avanzada Grasshopper, orientado al diseño paramétrico que funciona como editor de algoritmos generativos. Las ventajas de este programa es que a diferencia de muchos, este no necesita experiencia en programación o scripting, lo cual permite crear diseños paramétricos a partir de componentes generadores, obteniendo una

considerable optimización de tiempo y permite la exploración de formas arquitectónicas¹¹

Imagen 19: Modelo cara contra cara y MDF

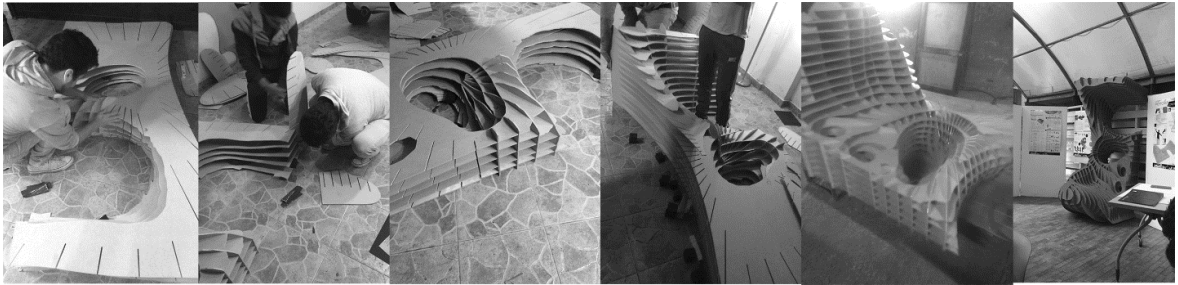


Fuente: Elaborado por los autores

Este sistema constructivo presenta muchos inconvenientes, había un mayor desperdicio de material, las uniones entre vértices deben tener demasiados refuerzos y al parametrizar formas demasiado complejas al momento de la elaboración requiere un laboratorio de fabricación con buena dotación de herramientas.

¹¹ 11 MOLINARE, Alexandra. "Qué es el diseño paramétrico?". www.archdaily.co/co/02-118243/%25c2%25bfque-es-el-diseño-paramétrico. Consultado en Septiembre del 2014.

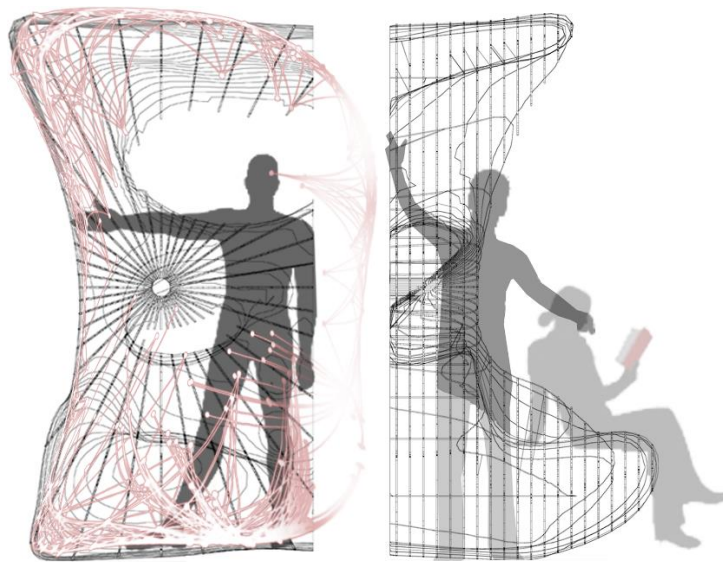
Imagen 20: Elaboración modelo tipo Waffle y MDF



Fuente: Elaborado por los autores

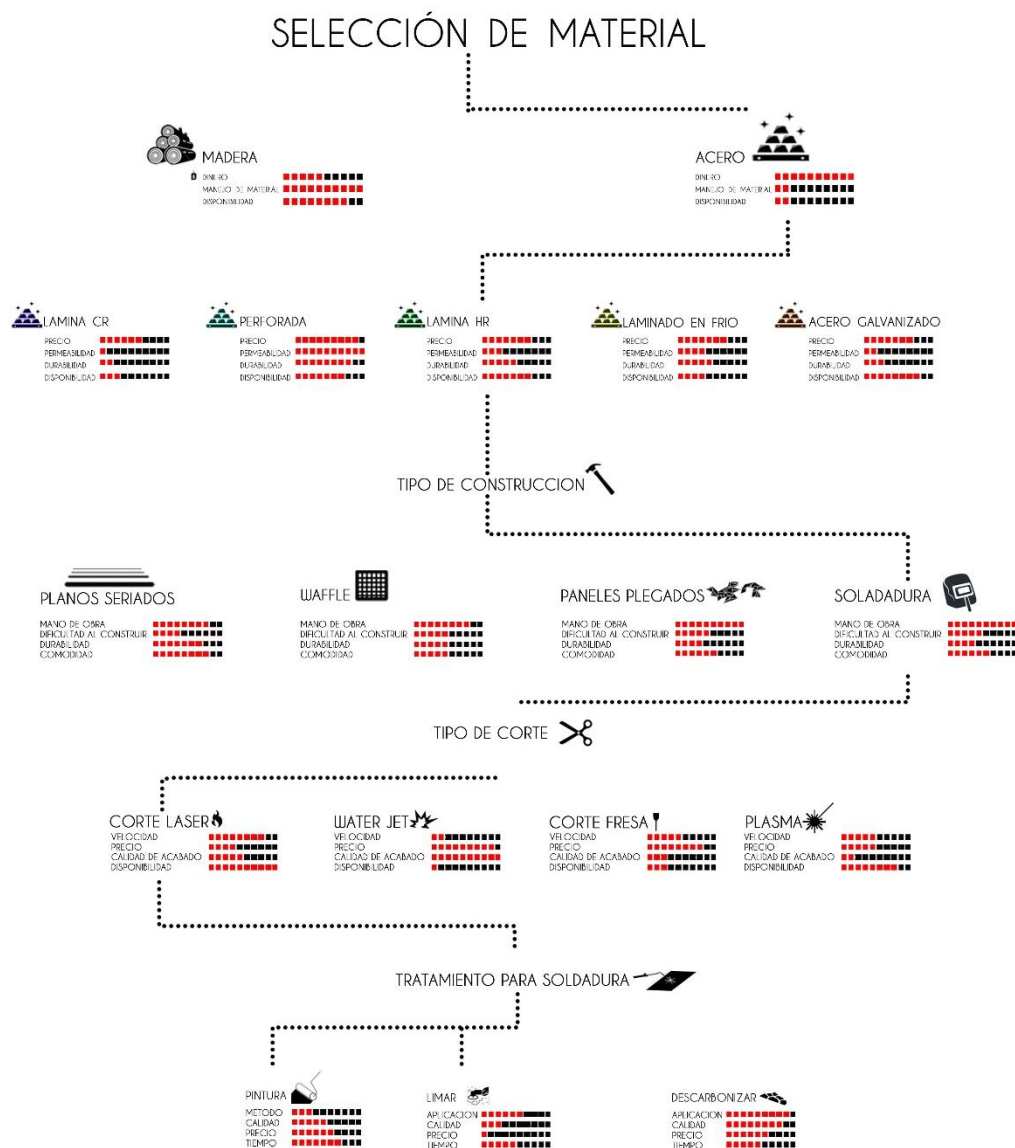
Tras obtener el resultado del mapeo de movimientos en la investigación, realizamos una sección del modelo a escala 1:1 para entender los resultados logrados a partir del estudio de movimiento para de esta forma entender de una mejor manera la forma en que el usuario interactúa con el modulo.

Imagen 21: Alzados del modelo tipo waffle



Fuente: Elaborado por los autores

Imagen 22: Diagrama selección de material



Fuente: Elaborado por los autores

Para el respaldo de la tabla realizada hicimos un contraste de los diferentes métodos para la construcción del pabellón.

Tabla 6. Contraste Materiales

| TIPO DE MATERIAL | PRECIO UNITARIO | MANEJO DE MATERIAL | DISPONIBILIDAD |
|------------------|-----------------|--------------------|----------------|
| MADERA | ALTO | LENTO | ALTA |
| ACERO | MEDIO | RAPIDO | ALTA |

Fuente: Elaborado por los autores

Se optó la construcción por el acero ya que es menos costoso, tiene mayor durabilidad y el número de cortes disminuye un 70% respecto a la madera.

Tabla 7. Tipo de Lamina

| TIPO MATERIAL | PRECIO UNITARIO | DIFICULTAD DE CONSTRUCCIÓN | ACABADO | DURABILIDAD |
|-------------------|-----------------|----------------------------|------------------------|-------------|
| LAMINA CR | BAJO | ALTA | QUEMADO EN EL CONTORNO | ALTA |
| PERFORADA | ALTO | MEDIO | QUEMADO EN EL CONTORNO | ALTA |
| LAMINA HR | MEDIO | MEDIO | QUEMADO EN EL CONTORNO | ALTA |
| LAMINADO EN FRIO | ALTO | ALTA | QUEMADO EN EL CONTORNO | ALTA |
| ACERO GALVANIZADO | MEDIO | ALTA | QUEMADO EN EL CONTORNO | ALTA |

Fuente: Elaborado por los autores

Se optó por la lámina HR ya que tiene la misma resistencia pero con menor peso además el precio y la forma de construcción es más rápida y sencilla para soldar.

Tabla 8. Tipo de Construcción

| TIPO DE CONSTRUCCIÓN | DIFICULTAD DE CONSTRUCCIÓN | MANO DE OBRA | COMODIDAD | DURABILIDAD |
|----------------------|----------------------------|--------------|-----------|-------------|
| PLANOS SERIADOS | MEDIO | ALTA | ALTA | ALTA |
| ESTRUCTURA WAFFLE | BAJA | BAJA | BAJA | MEDIO |
| PLANOS PLEGADOS | ALTA | MEDIO | MEDIO | BAJA |
| SOLDURA | ALTA | MEDIO | ALTA | ALTA |

Fuente: Elaborado por los autores

El tipo de construcción que escogido fue soldadura con planos seriados ya que es más resistente y más rápida la construcción.

Tabla 9. Tipo de Corte

| TIPO DE CORTE | PRECIO UNITARIO | VELOCIDAD | ACABADO |
|---------------|-----------------|-----------|------------------------|
| LASER | BAJO | RAPIDO | QUEMADO EN EL CONTORNO |
| WATER JET | MEDIO | LENTO | IMPECABLE |
| FRESA | BAJO | MEDIO | ASTILLAS MENORES |
| PLASMA | MEDIO | MEDIO | QUEMADO EN EL CONTORNO |

Fuente: Elaborado por los autores

El corte laser es ideal para láminas de acero de esta clase y de este calibre además es más barato y la velocidad es alta.

Tabla 10. Tratamiento de Soldadura

| TRATAMIENTO PARA SOLDADURA | PRECIO UNITARIO | METODO | CALIDAD |
|----------------------------|-----------------|--------|---------|
| PINTAR | ALTO | LENTO | ALTA |
| LIMAR | BAJO | RAPIDO | ALTA |
| DESCARBONIZAR | MEDIO | LENTO | MEDIO |

Fuente: Elaborado por los autores

Para el tratamiento de las piezas de acero con la soldadura se decidió limar y pintar con un anticorrosivo para que la lámina no se oxide ante la intemperie.

5. PROPUESTA

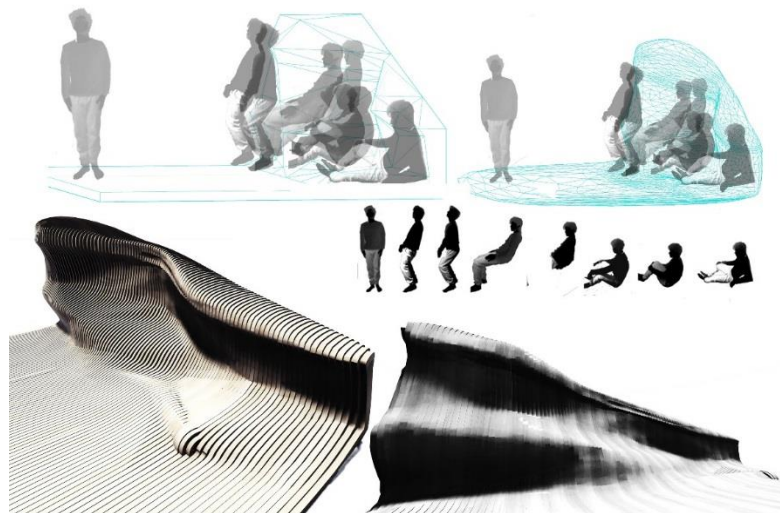
Considerando los resultados obtenidos en las etapas de caracterización y análisis y de experimentación, se determinan las estrategias para la definición de un objeto arquitectónico, los resultados de la investigación antropométrica, la incursión de la experimentación de materialidad y fabricación digital dirigidos a la propuesta.

5.1 OBJETO ARQUITECTONICO

El objeto arquitectónico presenta una forma no lineal y reúne características estéticas y funcionales y que responden arquitectónicamente al estudio antropométrico en estudio.

En cuanto a imagen se refiere, su forma se concibe como una conceptualización del movimiento dinámico de una persona, recreando los movimientos más habituales que realiza una persona en la vida diaria, por estas características se representó en un pabellón que dé respuesta a los diversos movimiento, lo que hace más interesante esta investigación es la construcción de este pabellón. Más adelante del documento la información del pabellón será más puntual y detallada.

Imagen 23: Diagrama explicativo pabellón



Fuente: Elaborado por los autores

5.2 LOCALIZACION OBJETO ARQUITECTONICO

Imagen 24: Ubicación proyecto



Fuente: Google Earth. Modificada por los autores

Imagen 25: Localización del objeto arquitectónico



La ubicación del pabellón se implanto en Cazuca, comuna 4, Parque San Rafael

Norte: Carrera 44a este

Occidente: Calle 38

Oriente: Calle 39

Sur: Carrera 44 este

Imagen 26: Análisis de hitos de lugar



Fuente: Google Earth. Modificada por los autores

En el análisis se muestran los principales flujos de la zona incluyendo los puntos más influyentes, en el gráfico se entienden los pocos sitios relevantes del sector y el desplazamiento que tienen los usuarios que transitan diariamente.

Imagen 27: Componente ambiental



Fuente: Google Earth. Modificada por los autores

En la imagen se observa el déficit de espacios verdes que tiene la zona, y la necesidad de realizar una intervención que aporte a la comunidad y pueda ser usada como un espacio de recreación donde la comunidad pueda desplazarse a este.

La ubicación fue determinada por 3 aspectos:

- **Porque:** Es un lugar que carece de oportunidades y Cuando estas llegan a zonas la percepción del mundo cambia para adultos jóvenes y niños.
- **Como:** Generando un punto de encuentro en el que la población se sienta identificada y genere un sentido de pertenencia, haciendo así que la comunidad se una a este propósito y logre suplir las necesidades de

integración que necesita esta población son espacios recreativos donde niños y jóvenes puedan realizar actividades de convivencia.

- **Que:** Con La integración del parque y el pabellón logran una adecuada unificación de recreación y de identidad del sector ya que son elementos arquitectónicos que juntos logran armonizar el lugar brindando jerarquía a la zona

5.3 FUNDACION ENCUENTRO CON LA VIDA

Por intermedio del docente director de tesis Aaron Brakke, se llegó al contacto con la fundación encuentro con la vida, la cual actúa en Cazuca en el barrio San Rafael en la cual varios docentes de la Universidad Piloto han trabajado previamente con dicha fundación, mediante reuniones con Ofelia Benavides la directora de la fundación, comentaba los problemas del sector, la falta de zonas de recreación, espacios verdes y zona seguras.

Al exponer el proyecto a la fundación y la comunidad el resultado fue positivo y tomado con mucho ánimo, por parte de la comunidad expresaron su gran entusiasmo de colaborar en lo pertinente al proyecto y embellecer el lugar.

En el año 2014 doce jóvenes de la zona realizaron un tecnólogo en capacitación de construcción en el SENA (Servicio Nacional de Aprendizaje), los cuales están dispuestos y entusiasmados a ayudar en la construcción del parque de igual manera la junta de acción comunal del lugar están brindando todo su apoyo en lo que sea pertinente a la realización del parque. La gran importancia de este proyecto es lograr que la población se sienta identificada y genere un sentido de pertenencia logrando suplir las necesidades recreativas y lúdicas del sector.

5.4 GESTION ALCALDIA

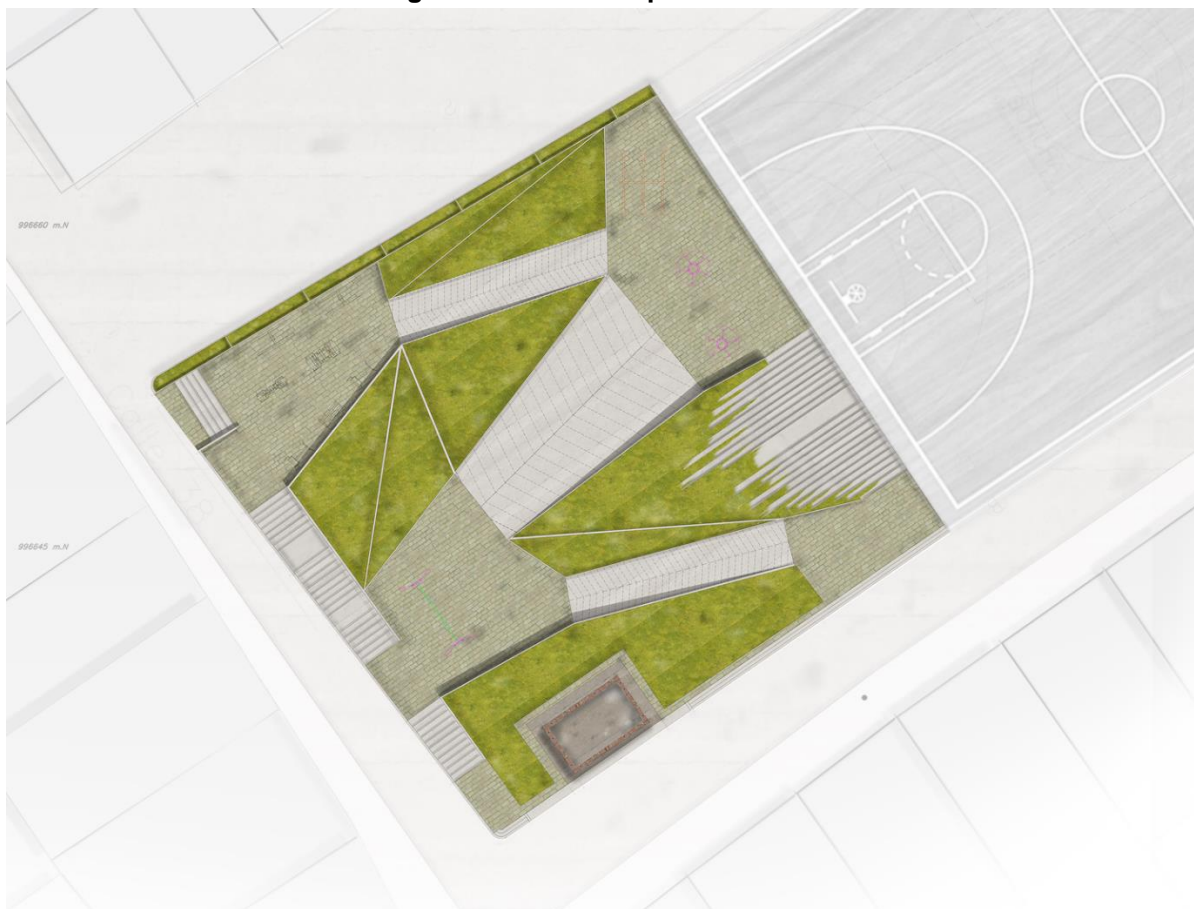
Se realizó una reunión con el alcalde Juan Carlos Nemocon para exponerle el proyecto y el alcance que tendría y lo más importante como podríamos ayudar a las personas y a los niños de Cazucá, al ver las propuestas que teníamos del parque y del prototipo para colocarlo en el parque el alcalde gestiono para que trabajáramos de la mano junto a planeación y recreación y deporte de Soacha, esta reunión se efectuó el 26 de agosto y se confirmó una segunda reunión para el 3 de septiembre para la revisión y correcciones del proyecto, para este día las correcciones se

efectuaron y se pactó y firmo para hacer una visita de terreno el día 5 de septiembre con las personas de planeación y recreación y deporte , al hacer el análisis del terreno por parte de las personas de la alcaldía se pactó que debíamos hacer un estudio topográfico para estar más seguros de las medidas del terreno ya que el terreno presentaba un problema de inclinación, al realizar este estudio topográfico se empezaría con la remoción de tierra.

5.5 PARQUE SAN RAFAEL

La ubicación del pabellón está ligada completamente al parque San Rafael, por lo cual el diseño del parque está enlazado al objeto arquitectónico.

Imagen 28: Planta Parque San Rafael



Fuente: Elaborada por los autores

Los criterios tomados para el diseño del parque fueron la topografía, visuales, espacios dinámicos, el sector no contaba con planos oficiales lo que impedía realizar un diseño formal del parque, por lo cual se pidió el apoyo de la Universidad Piloto de Colombia para el prestamos de los materiales topográficos, con el apoyo del ingeniero Edgar Vargas se realizó una salida de campo para la realización del estudio topográfico el día 26 de septiembre de 2015.

Imagen 29: Secciones Parque San Rafael



Fuente: Elaborada por los autores

Se diseñan espacios verdes amplios mitigando un poco el exceso de zonas duras que hay en la zona acorde a la topografía de la zona brindando un espacio de recreación y a la comunidad.

Imagen 30: Render parque San Rafael

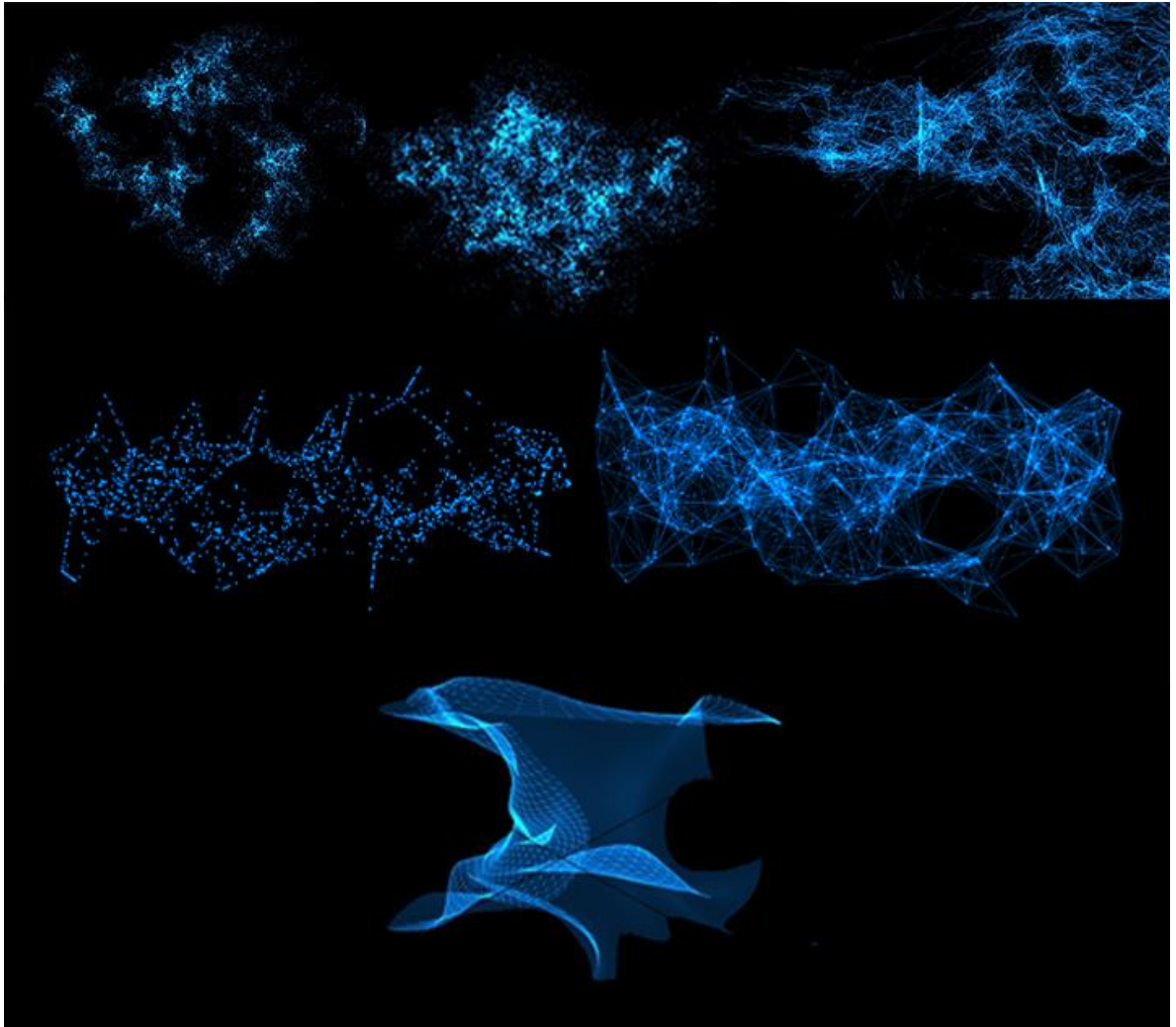


Fuente: Elaborada por los autores

5.6 PABELLÓN SAN RAFAEL

Para que la investigación tome forma física y se pueda entender la relación con el usuario, se determinó la construcción de un pabellón, que dé respuesta a la investigación antropométrica, y ponga en práctica los experimentos realizados previamente de diversos métodos constructivos, materiales y anclajes, de manera que en la construcción a escala 1:1 se adecuo el material y el método constructivo más apropiado.

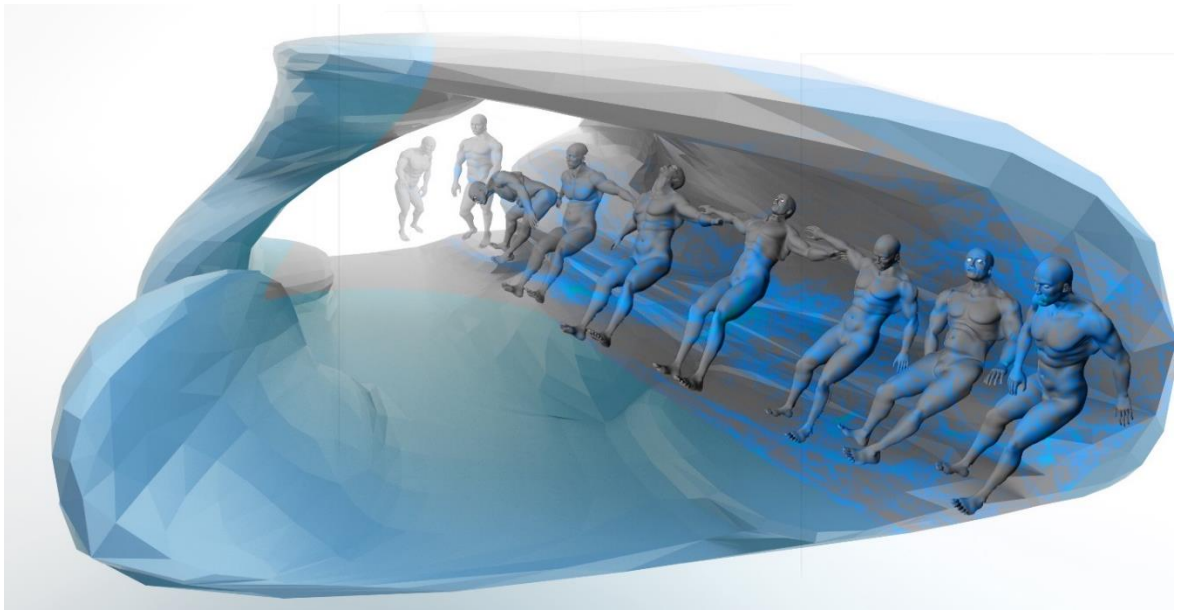
Imagen 31: Proceso de conversión de partículas a vectores para crear superficie



Fuente: Elaborada por los autores

En este proceso se tomaron los puntos obtenidos del estudio de movimiento de captura, convirtiéndolos en vectores para lograr poder determinar una superficie generada por el mapeo de movimientos.

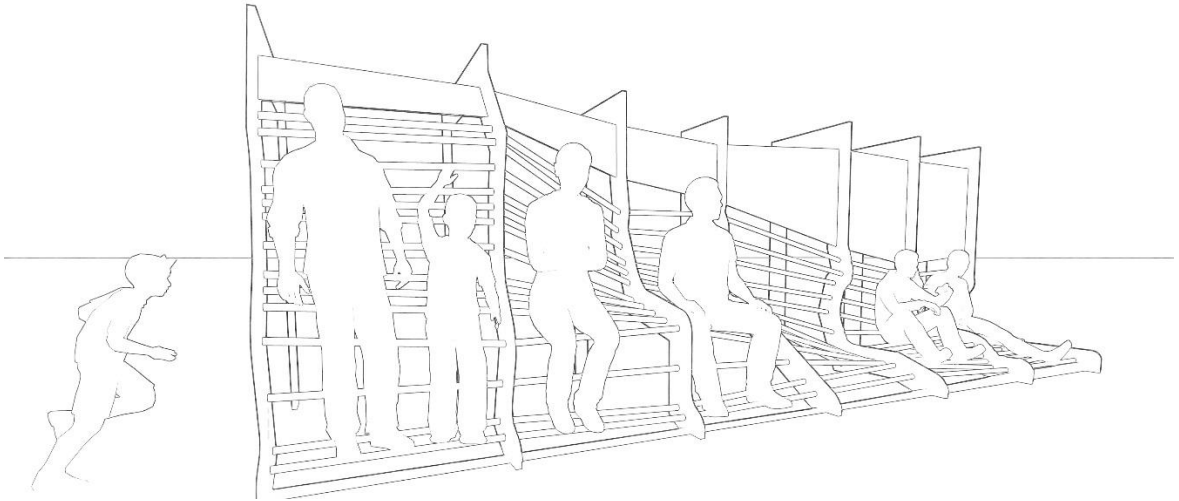
Imagen 32: Conceptualización del movimiento



Fuente: Elaborada por los autores

En la imagen se observa la conceptualización del movimiento dinámico que realiza una persona al realizar una acción que en este caso recrea las diversas posturas el sentarse, reclinarse y pararse, esto se proyecta en un recorrido lineal que mediante los vectores se obtiene la figura obtenida a partir de este.

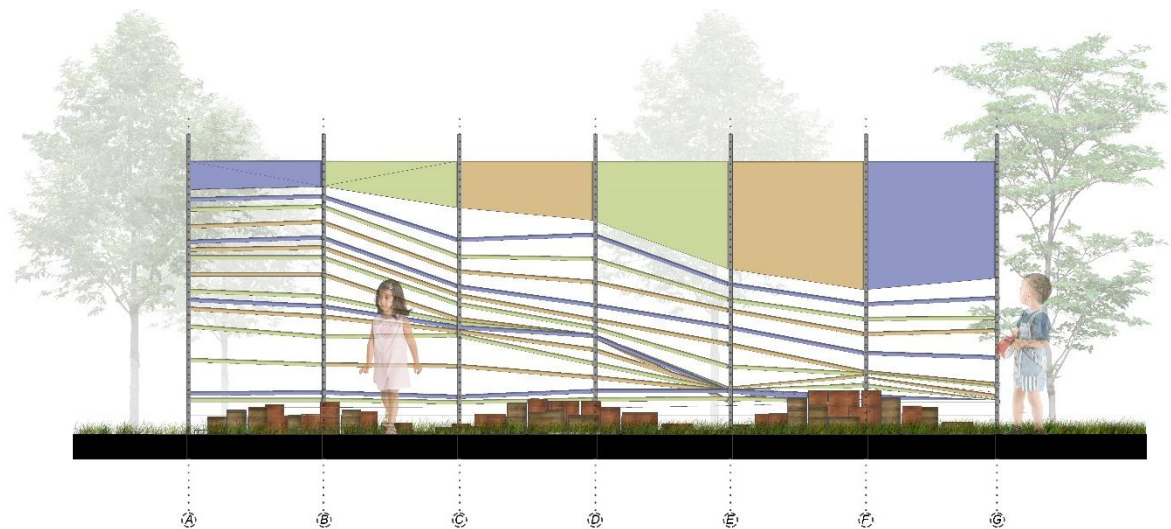
Imagen 33: Diagrama uso del pabellón



Fuente: Elaborada por los autores

Se observa el uso adecuado del pabellón y las posturas que se tuvieron en cuenta para la realización de este.

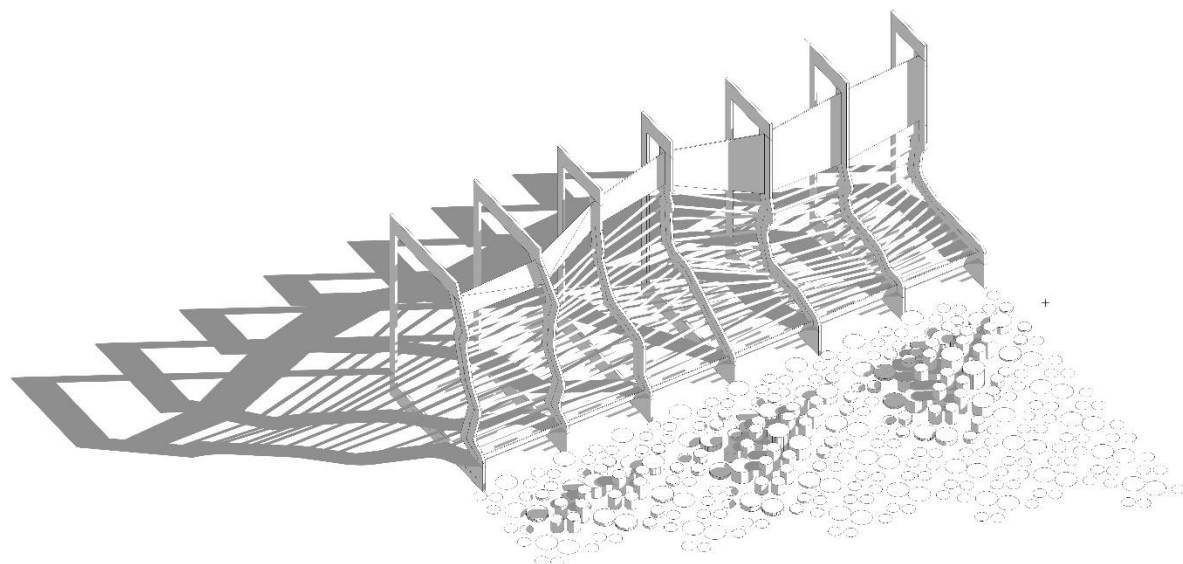
Imagen 34: Alzado pabellón



Fuente: Elaborada por los autores

El reto para este pabellón fue lograr que el objeto arquitectónico sea usado para el uso didáctico de los niños de la fundación y del sector, de forma que el concepto de la antropometría y el uso didáctico se combinaran correctamente para el usuario del sector, el segundo reto fue lograr que el pabellón fuera lo bastante permeable para evitar el uso inadecuado de este, y no convertir este en un foco de inseguridad.

Imagen 35: Axonometría Pabellón



Fuente: Elaborada por los autores

El proceso constructivo hasta la fecha 11 de noviembre de 2015 está en la etapa de corte de material y movimiento de tierras, los troncos ya están adecuados para realizar el tratamiento de piso y para la semana actual se realizara la adecuación del terreno para dar inicio a la etapa de construcción del pabellón.

5. CONCLUSIONES

- Con el proyecto se hace un aporte a la investigación antropométrica, incorporando las herramientas tecnológicas actuales, y se comprueba que es posible lograr unas formas basadas en el mapeo del movimiento dinámico de una persona al realizar una actividad específica.
- Ha sido una experiencia sumamente gratificante y significativa en nuestro proceso de formación académica, es el resultado de un proceso de investigación, que al tomar forma física en el lugar logro un cambio de percepción para la comunidad, obteniendo una motivación al aportar a un sector que es menos favorecido.
- Es un proyecto el cual brindó un gran aporte a la comunica de Cazuca, Comuna 4, al realizar un participación constante con la comunidad y la Fundación Encuentro Con La Vida los cuales estuvieron siempre presentes en el desarrollo del proyecto arquitectónico mostrando el interés por parte de ellos al realizar un proyecto que logre brindar un aporte al mejoramiento del sector, entendiendo el gran valor que le dan las personas que habitan en esta zona.
- Con este proyecto se entendió de qué manera se pueden usar diversas herramientas tecnológicas para el uso arquitectónico, en este caso la herramienta de captura de movimiento al relacionarla con el estudio antropométrico, esta investigación sirve como apertura para entender de qué manera se pueden relacionar las tecnologías actuales con la arquitectura.

BIBLIOGRAFIA

- LE CORBUSIER, El modulator. 1950
- ALEXANDER, Christopher. Systems Generating Systems. 1968. Pg. 90
- DERIX. Christian, The space of people in computation, 1968. Pp 14-22
- PANERO, Las dimensiones humanas en los espacios interiores, 1996.
- PLAZOLA, Alfredo. Arquitectura habitacional plazola.
- FONSECA, Xavier. Las medidas de una casa, 1994.
- LE CORBUSIER, El modulator II, 1995.
- NEUFERT, Ernst. Arte de proyectar en arquitectura. 14a. ed. Barcelona: Gustavo Gili, 1999.
- INGEGNOLI, Vittorio. Fundamentos de la Ecología del Paisaje. 1993
- INGEGNOLI, Vittorio. La ecología del paisaje: una base cada vez mayor. Springer. 2002. Pg.188
- MILIAN C. Abigail, "Conceptos Arquitectura y Humanidades". Disponible online: <http://ehecatlteoria.wordpress.com/2011/10/05/conceptos-milian/>. Fecha de consulta: 24 de abril 2015
- LE COUBUSIER, La ciudad del Futuro. Ediciones infinito. Buenos Aires. 1985

ANEXOS

Anexo 1.

Acta 1 Reunión con la alcaldía 19-agosto-2015

[illegible]

Anexo 2.

Acta 2 Reunión alcaldía 2-septiembre-2015

[illegible]

Anexo 4

Publicación página web Soacha

Se adecúa terreno para parque en el barrio San Rafael de la comuna cuatro



La Administración Municipal, a través de la Secretaría de Planeación y el Instituto Municipal para la Recreación y Deporte de Soacha IMRDS, han estado trabajando en conjunto con la Universidad Piloto de Colombia en un proyecto para la adecuación y embellecimiento de un terrero ubicado en el barrio San Rafael de la comuna cuatro del municipio de Soacha.

Esta zona de cesión brindará un espacio al aire libre para más de 2 mil niños que habitan en aproximadamente 10 barrios del sector, embelleciendo y adecuando así el entorno en el que habitan. La administración ayudará con la maquinaria para adecuar el terreno y la Fundación Encuentro con la Vida, donará 2.000 adoquines y la comunidad por su parte aportará con su mano de obra para el arreglo de este terreno.

Es así, como la Administración Municipal en cabeza del alcalde Juan Carlos Nemocón apoyan el proyecto que beneficiará a la Fundación Encuentro con la Vida, quienes trabajan con más de 70 niños de escasos recursos, ayudándoles con su alimentación diaria y refuerzo escolar.

El Ingeniero Alexander Pira, director de Espacio Físico y Urbanístico, manifestó que “la Universidad Piloto de Colombia a través de la facultad de arquitectura presentó

un diseño para un parque vital, se han estado analizando todas las posibilidades desde los conocimientos de la administración, así mismo se viene articulando el trabajo y mejorando este diseño para brindar un espacio con las mejores condiciones para toda la comunidad del barrio San Rafael”. Concluyó.

La Fundación Encuentro con la Vida ha sido el enlace entre el alcalde Juan Carlos Nemocón y la Universidad Piloto de Colombia para que este proyecto se lleve a cabo con el fin de mejorar las condiciones de vida en las que se encuentra esta población y estimular para que se realicen actividades con la comunidad.

Aaron Paul Brakke Arquitecto de la Compañía Whiteknee y profesor de la Universidad Piloto de Colombia, agregó que “este parque es una semilla para una comunidad que lo necesita, para que se puedan recrear y hacer prácticas deportivas con los niños y jóvenes, ofreciéndoles así un espacio verde”.

Ofelia Benavides directora de la Fundación Encuentro con la Vida, resaltó el trabajo mancomunado con la alcaldía y otras instituciones privadas para trabajar por la comunidad. “La fundación lleva muchos años trabajando en la comuna cuatro sector San Rafael, en conjunto con las familias de los niños y la comunidad, se le hizo un propuesta a la Administración Municipal y ya tenemos luz verde para el inicio de esta adecuación y embellecimiento en beneficio de la comunidad y la población infantil y juvenil” finalizó.

Por otra parte, se espera que esta adecuación se de inicio a mediados del mes de septiembre y se tenga la primera parte ejecutada a finales del mes de diciembre, y así brindar una mejor condición de vida para todos los niños del sector y generar más Bienestar para Todos.

Por: Jessica Quintero.

Comunicadora social y periodista, Alcaldía de Soacha.

<http://www.alcaldiasoacha.gov.co/nuestra-alcaldia/soacha-le-informa/noticias/160-noticias-obras-publicas/552-se-adecua-terreno-para-parque-en-el-barrio-san-rafael-de-la-comuna-cuatro>

